

[19] Patents Registry  
The Hong Kong Special Administrative Region  
香港特別行政區  
專利註冊處

[11] 1044365 B  
CN 1181296 C

[12]

**STANDARD PATENT SPECIFICATION**  
**標準專利說明書**

[21] Application No. 申請編號  
02105865.9

[51] Int.Cl.<sup>7</sup> F24F B03C

[22] Date of filing 提交日期  
10.08.2002

---

[54] PERSONAL ELECTRO-KINETIC AIR TRANSPORTER-CONDITIONER 個人電動空氣輸送器-調節器

---

---

[30] Priority 優先權

25.09.2000 US 09/669,253

[43] Date of publication of application 申請發表日期

18.10.2002

[45] Publication of the grant of the patent 批予專利的發表日期

14.10.2005

CN Application No. & Date 中國專利申請編號及日期

CN 01130339.5 25.09.2001

CN Publication No. & Date 中國專利申請發表編號及日期

CN 1356504 03.07.2002

Date of Grant in Designated Patent Office 指定專利當局批予專利  
日期 22.12.2004

[73] Proprietor 專利所有人

SHARPER IMAGE CORPORATION, 650 Davis Street, San  
Francisco, California 94111, United States/United States of  
America 高超明智公司·美國/美利堅合眾國

[72] Inventor 發明人

SHEK FAI LAU 劉錫暉

CHARLES E. TAYLOR 查爾斯·E·泰勒

[74] Agent and / or address for service 代理人及/或送達地址

China Patent Agent (H.K.) Ltd., 22/F, Great Eagle Centre, 23  
Harbour Road, Wanchai, Hong Kong

中國專利代理(香港)有限公司·香港灣仔港灣道 23 號鷹君  
中心 22 樓

---

**CERTIFICATE OF GRANT OF PATENT**

批予專利證明書

**Patents Ordinance (Chapter 514)**

專利條例 (第 514 章)

**STANDARD PATENT 標準專利**

I hereby certify that a standard patent with the following particulars has this day been granted 茲證明下述標準專利在今日批予

**Name and Address of Proprietor** 專利所有人姓名或名稱及地址:

SHARPER IMAGE CORPORATION, 650 Davis Street, San Francisco, California  
94111, United States/United States of America 高超明智公司, 美國/美利堅合眾國

**Patent No. 專利編號 :** HK1044365

**Application No. 申請編號 :** 02105865.9

**Title of Invention** 發明名稱 :

PERSONAL ELECTRO-KINETIC AIR TRANSPORTER-CONDITIONER  
個人電動空氣輸送器-調節器

**Term of Standard Patent** 標準專利有效期 :

Twenty years commencing on 25.09.2001  
由 25.09.2001 年起計 20 年

**Dated this 14th October, 2005**

二零零五年十月十四日

**Patents Registry**  
**Intellectual Property Department**  
**The Hong Kong Special Administrative Region**  
香港特別行政區知識產權署專利註冊處

  
Stephen Selby  
Registrar of Patents  
專利註冊處處長謝肅方

## IMPORTANT NOTES FOR PATENT PROPRIETORS

### 1. DURATION OF STANDARD AND SHORT-TERM PATENTS

The term of a standard patent is 20 years from the deemed date of filing of the patent application whereas that for a short-term patent is 8 years from the date of filing of the patent application.

### 2. PAYMENT OF RENEWAL FEES

The proprietor shall pay the prescribed renewal fees in accordance with the Patents Ordinance and the Patents (General) Rules. Fees should be accompanied by the specified patent renewal form.

#### (i) Standard Patents

Under section 39(2) of the Patents Ordinance, the renewal fees shall be paid before the expiry of the 3rd or any succeeding year from the anniversary of the deemed date of filing of the standard patent first occurring after the date of grant but not earlier than a date 3 months before that expiry.

#### (ii) Short-term patents

Under section 126(2) of the Patents Ordinance, the renewal fee shall be paid within the 3 months ending with the expiry of the 4th year from the date of filing of the patent application. Where the date of grant of the patent occurs after the expiry of the 4th year from the date of filing of the application, the payment of renewal fee shall be made within 3 months from the date of grant in accordance with section 126(3) of the Patents Ordinance.

(iii) If the form and fee are not lodged with the Patents Registry within the above-mentioned periods, any renewal fee paid within the period of 6 months after the end of that expiry shall be accompanied by the prescribed additional fee for late payment. If no fee is received within the prescribed periods, the patent will cease to have effect.

## 專利所有人須知

### 1. 標準專利及短期專利的有效期

標準專利的有效期為二十年，由專利申請的當作提交日期起計；而短期專利的有效期則為八年，由提交專利申請的日期起計。

### 2. 續期費的繳付

專利所有人須遵照專利條例及專利（一般）規則的規定，繳付訂明的續期費。繳付續期費時，須一併遞交指明的專利續期表格。

#### (i) 標準專利

專利條例第 39(2)條規定，須以專利的當作提交日期在批予專利後第一個周年日起計，在第三年或繼後任何一年屆滿前，繳付續期費，但不得早於屆滿日期三個月前繳付。

#### (ii) 短期專利

專利條例第 126(2)條規定，須在提交專利申請的日期起計第四年屆滿前三個月內繳付續期費。凡批予專利日期是在自該專利的申請的提交日期起計的第四年屆滿之後，則根據專利條例第 126(3)條，續期費須在批予日期起計的三個月內繳付。

(iii) 如專利註冊處在上述期限內沒有收到有關表格及續期費，則在期限屆滿後六個月內繳付的續期費，必須連同訂明的逾期附加費一併繳交。如專利註冊處未能在訂明期限內收到有關費用，專利便會停止有效。

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

F24F 3/16

B03C 31/2



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01130339.5

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1181296C

[22] 申请日 2001.9.25 [21] 申请号 01130339.5

[30] 优先权

[32] 2000. 9. 25 [33] US [31] 09/669,253

[71] 专利权人 高超明智公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 刘锡晖 查尔斯·E·泰勒

审查员 张联芳

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

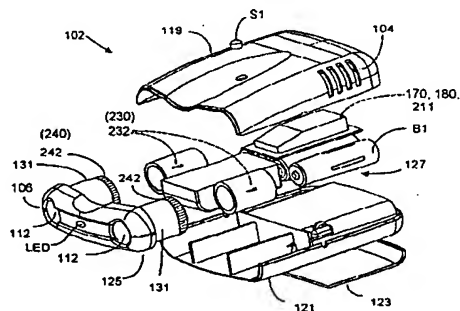
代理人 蔡民军

权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 14 页

[54] 发明名称 个人电动空气输送器 - 调节器

[57] 摘要

一种个人电动空气输送器 - 调节器包括独立的离子发生器, 其提供带有离子和安全量臭氧的流动空气, 还包括提高输出空气流湿度的保湿部件。该离子发生器包括其输出脉冲连接在第一和第二电极阵列之间的高压发生器。优选的是, 第一电极阵列包括第一和第二尖电极, 第二电极阵列包括环形电极, 环形电极带有与所结合的尖电极同轴的中心通孔。环形电极的表面是光滑而且连续地通过通孔, 并成为空气流所流过的环形区域。保湿部件设置在空气流周围以增加输出空气的湿度, 输出空气已经基本去除了颗粒物质, 并且含有安全量的臭氧。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

1. 一种个人电动空气输送器-调节器, 包括:  
形成至少一个开口的外壳;
- 5       布置在所述外壳中的独立的离子发生器, 所述离子发生器产生包含至少一种离子和臭氧的空气流, 该空气流从所述开口以静电方式流出;
- 设置在所述外壳中, 用于增大所述空气流中湿度的装置;  
      其中所述离子发生器包括: 一个高压发生器; 以及
- 10       电极总成, 其包括有效地连接到所述发生器的第一输出端上的第一电极阵列, 有效地连接到所述发生器的第二输出端上的第二电极阵列, 其中所述输出端之一与周围空气电势相同;
- 其中, 周围空气中的颗粒物质静电吸附到所述第二电极, 并且所述离子发生器还产生臭氧, 其以静电方式从所述开口流出。
- 15       2. 如权利要求 1 所述的个人电动空气输送器-调节器, 其特征在于, 所述高压发生器具有选自下述组的特征: 该组包括(a)所述高压发生器向所述第一电极阵列提供相对地可测量的第一电势, 向所述第二电极阵列提供相对地可测量的第二电势, 以及(b)所述高压发生器向所述第一电极阵列提供相对地可测量的第一正电势, 向所述
- 20       第二电极阵列提供相对地可测量的第二负电势。
3. 如权利要求 1 所述的个人电动空气输送器-调节器, 其特征在于, 所述第一电极阵列包括至少一个选自下述组的电极: 该组包括(i)导电的锥形销状电极, 以及(ii)具有形成许多突出导电纤维的末端的导电材料的一部分; 以及
- 25       所述第二电极阵列包括导电的环形电极, 该电极形成被环形区域包围的中心通孔, 以便所述第二电极阵列面向所述第一电极阵列的表面可以光滑且连续过渡为所述环形区域的内表面, 所述第二电极阵列与所述第一电极阵列发射端同轴, 并位于发射端的下游方向。

4. 如权利要求 3 所述的个人电动空气输送机-调节器, 其特征在于, 所述第一电极阵列包括至少一个所述销状电极, 该第一电极阵列至少具有选自下述组的一个特征: 该组包括(a)所述销状电极包括钨, (b)所述销状电极包括不锈钢, (c)所述销状电极包括突出的碳纤维; 而所述第二电极阵列至少具有选自下述组的一个特征: 该组包括(a)所述环形状电极在截面上形成尖端朝向所述中心通孔锥形区域, (b)所述环形电极在截面上形成尖端朝向所述中心通孔的圆形区域, (c)所述环形电极在截面上形成终结于所述通孔的圆形外形, (d)所述环形电极有效半径与所述销状电极的有效半径之比超过 15:1, (e)所述环形电极包括不锈钢, (f)所述环形区域截面为圆锥形, 以及(g)所述环形区域截面为圆柱形。

5. 如权利要求 1 所述的个人电动空气输送机-调节器, 其特征在于,

所述第一电极阵列包括至少一个金属丝电极; 以及  
所述第二电极阵列包括至少两个带有球状凸出部和第一和第二尾缘区域的导电电极, 截面为“U”形,

该“U”形电极设置成所述球状凸出部朝向所述金属丝电极并与它们距离相等。

6. 如权利要求 5 所述的个人电动空气输送机-调节器, 其特征在于, 所述第二电极阵列中的电极具有选自下述组的至少一个特征: 该组包括(i)所述电极上尾端部的一部分比剩余部分长, (ii)所述尾端部形成至少一个朝向下游的尖的突起, 以及(iii)所述第二电极阵列中电极有效半径与所述金属丝电极的有效半径之比超过 15:1。

7. 如权利要求 1 所述的个人电动空气输送机-调节器, 其特征在于,

所述第一电极阵列包括至少一个金属丝电极; 以及  
所述第二电极阵列包括至少两个横截面形成带有弯曲凸出部的 L 形导电电极,

该“L”形电极设置成所述弯曲凸出部朝向所述金属丝电极并与它们距离相等,

所述“L”形电极半径与所述金属丝电极的半径之比超过 15:1。

5 8. 如权利要求 1 所述的个人电动空气输送器-调节器, 其特征在于:

所述第一电极阵列包括至少一个金属丝电极; 以及

所述第二电极阵列包括至少两个导电柱状电极,

柱状电极设置成所述弯曲凸出部朝向所述金属丝电极并与它们距离相等,

10 所述柱状电极半径与所述金属丝电极的半径之比超过 15:1。

9. 如权利要求 1 所述的个人电动空气输送器-调节器, 还包括用于决定由所述输送器-调节器所产生离子的净极性的偏压电极。

10. 一种个人电动空气输送器-调节器, 包括:

形成至少一个开口的外壳;

15 布置在所述外壳中的独立的离子发生器, 所述离子发生器产生包含至少一种离子和臭氧的空气流, 该空气流从所述开口以静电方式流出;

设置在所述外壳中, 用于增大所述空气流中湿度的装置;

20 当所述个人空气输送器-调节器振动时, 用于启动所述离子发生器的装置;

其中, 所述用于启动的装置包括内有至少一个滚珠的容器, 和靠近所述容器的变送器; 以及

振动引起所述滚珠在所述容器内运动, 产生至少一种被变送器检测到的噪音或力。

25 11. 如权利要求 3 所述的个人电动空气输送器-调节器, 还包括一第二个所述第二电极阵列。

## 个人电动空气输送器-调节器

- 5        本申请是本申请人的美国未审结申请 09/18647-1、申请日为 1998 年 11 月 5 日、题目为电动空气输送器-调节器申请的系列申请。

## 技术领域

- 10        本发明涉及将电能电动转化成电离介电介质流体流,在该介质中形成电动产生的空气流,空气中包括安全量的臭氧,空气中的颗粒物已经被除去,本发明特别涉及适于在封闭区域内使用便携的这种装置,其中一定程度的湿度控制是理想的。

## 背景技术

- 15        使用电动机旋转风扇叶片来获得空气流在现有技术中早已公知。不幸的是,这样的风扇会产生相当大的噪音,并对试图将手指或铅笔插入运动的风扇叶片中的儿童会产生危险。虽然这样的风扇可以产生如 1000ft<sup>3</sup>/分或者更多的大量空气流,但需要相当大的电能来操作发动机,且基本上不能对流动空气进行调节。

- 20        还公知的是提供具有 HEPA 顺从式 (HEPA—compliant) 过滤器元件的这种风扇来去除大于 0.3  $\mu$ m 的颗粒物。不幸的是,过滤器对空气流的阻力需要将电动机功率扩大两倍来维持所需要的空气流水平。而且,顺从式过滤器元件很贵,而且会占有顺从式过滤器-风扇设备的销售价格的相当大的部分。虽然这样的过滤器-风扇部件能通过去除较大颗粒来调节空气,但是不能去除可以通过过滤器的小微粒,包括细菌。

- 25        现有技术中还公知的是利用电动技术来产生空气流,借助该技术电能直接转化成空气流而没有机械运动部分。一种这样的系统在 Lee 申请的美国专利 4,789,801 (1988) 中所公开,在此以附图 1A 和 1B 简单图示。Lee 的系统 10 包括一系列小区域(小截面)电极 20,与一系列大区域(大截面)电极 30 间隔开地对称布置。输出一列高压脉冲(例如 0 到+5KV)的脉冲发生器



40 的正极连接到小截面列上，而负极连接到大截面列上。

高压脉冲电离了各列间的空气，并在不需要任何移动部件的情况下，产生从小截面列向大截面列流动的空气流 50。空气中的颗粒物 60 被空气流带走，并也向大截面电极 30 移动。大部分颗粒物都被静电吸附在大截面电极列的表面，并留在上面，从而调节在系统 10 中存在的空气流。而且，在各电极列之间的高压区域还能向周围环境释放臭氧，臭氧能摧毁或至少能改变空气流中的物质，例如细菌。

在图 1A 的实施例中，小截面电极 20 横截面为环形，直径大约为 0.003" (0.08mm)，而大截面电极 30 在面积上要大一些，截面形成为“泪珠形”。大截面和小截面电极的截面积比没有明确说明，但是从 Lee 的图中看出要大于 10 : 1。在此，如图 1A 所示，大截面电极的球状前端表面朝向小截面电极，而稍微尖锐的尾端朝向空气流的输出方向。大截面电极上“尖锐”的尾端明显可以促进对空气流中颗粒物的静电吸附，并利于空气流动。Lee 没有说明泪珠形大截面电极是如何制造的，但是估计可能使用了相对较贵的模铸或者挤压工艺。

在图 1B 的另一个实施例中，Lee 的大截面电极 30 是对称的，而且截面延长。大截面电极上延长的尾端增加了空气流中携带的颗粒物可吸附的区域。Lee 说明沉淀效率和理想地减少释放到环境中的阴离子可以由包含无源的第三列电极 70 产生。不幸的是，通过加入第三列电极而提高效率将会使制造和维持所形成的系统的成本升高。

虽然 Lee 所公开的静电技术比传统的电风扇-过滤器部件优越的多，Lee 的大截面电极制造起来比较昂贵。提高过滤器效率到超过 Lee 的实施例可产生的效率会更好，特别是不包括第三列电极。而且，Lee 的系统没有改变输出的空气流中湿度，而且不能以小形状因数制造，例如可以手持。

虽然 Lee 的系统可以用在室内，但它不适于便携，例如在一个相对狭窄的空间例如汽车或飞机的座位上使用。

这样，就需要有一种便携电动空气输送器-调节器，其能比 Lee 的系统提供更高的效率，而不需要昂贵的生产技术来制造电极。优选地是，这种调节器不需要第三列电极就能有效发挥作用。这种调节器可以允许使用者选择产生安全量的臭氧，例如用于去除周围环境中的气味，还要能以手持的形状因数制造，以便携带。而且，这样的调节器还应该可以增加输出空气流中的

水份。

本发明提供一种用于电动输送和调节空气的方法和便携装置。

### 发明内容

5

本发明提供一种无运动部件就可以输送和调节空气的优选地可便携的电动系统。空气在电离和含有安全量的臭氧意义上进行调节，且可选地，可以增大湿度或香味。实际上，患有哮喘的使用者还希望在发明中将哮喘吸入剂加入清洁的输出空气流中，以对他们个人有益。

10 申请人的电动空气输送器-调节器包括一个外壳，周围空气能通过外壳上的至少一个开口进入外壳，还包括外壳中设置的电离单元。电离单元包括高压直流转换器，其能将低压（例如 6V 直流到 12V 直流）转换成高压直流；以及发生器，其接受高压直流并输出高压脉冲。高压脉冲在正负峰间可以是 10KV，虽然也可以用基本 100% 的占空比（也就是高压直流）输出来代替脉  
15 冲。该单元还包括至少一个、优选地是两个电极总成，每个总成包括分开的  
第一和第二列导电电极，它们连接在高压发生器的正和负输出口之间。优选地是至少一个含水份部件设置在靠近每个第二列电极的下游区域中以便增加输出空气流的湿度。

20 优选地是，使用两个电极总成，其中每个电极总成都由容易制造的第一  
和第二列电极形成。在一个实施例中，第一列包括丝状电极，而第二列包括具有一个或两个后表面的“U”形电极。在优选、更高效的实施例中，每个  
第一列包括至少一个销状或锥形电极，而第二列是环状垫圈形电极。电极总  
成可以包括许多上述第一和第二列电极的各种组合。在许多实施例中，第二  
列电极和第一列电极有效半径之比至少是 20 : 1。

25 高压脉冲可以在每个电极总成的第一和第二电极阵列之间产生电场，这个电场能产生从第一列向第二列流动的电动空气流，空气流优选地富含净过量的阴离子和臭氧。包含灰尘颗粒和其它不需要的成份（可能是细菌）的周围空气通过入口进入外壳中，电离的清洁空气（含有臭氧）通过外壳下游侧的开口输出。当含水份部件是湿润的时候，输出空气也可以增加湿度。

30 灰尘和其他颗粒物静电吸附到第二列（或收集器）电极上，而输出空气中基本没有这些颗粒物。而且，本发明所产生的臭氧可以杀死某些细菌

等，还能消除输出空气中的气味。优选地是，输送器是间歇工作的，一控制装置可以允许使用者暂时提高高压发生器的输出，例如用于更快地消除环境中的气味。

5 在一个实施例中，系统包括一个内部电池能源并能通过一根带子吊在使用者的脖子上，这样输出空气流就可以向上直接吹向使用者。这个实施例特别适用于空气浑浊或含有细菌的封闭区域内，例如在飞机或公共汽车的封闭座舱内。一个相似的实施例可以用在汽车上，并由汽车电源供电，例如由汽车或卡车的点烟器辅件插头。这个实施例包括一个电子计时器，能使电源每  
10 打开一次系统工作一段预定时间（可能是半个小时），并具有供使用者的选择，以使电源每次开启系统工作多次。或者，一种由声音或力探测变送器所构成的运动传感器和可动物体可以在汽车显著运动时启动系统，这时汽车的运动使可动物体发生振动，该振动能被变送器探测到。

参照附图，下面将详细阐述优选实施例，本发明的其他特征和优点也可以在下面的描述中体现出来。

15

#### 附图说明

图 1A 是根据现有技术的电动空气输送器 - 调节器的第一实施例的截面图；

20 图 1B 是根据现有技术的电动空气输送器 - 调节器的第二实施例的截面图；

图 2A 是使用者携带的本发明的优选实施例；

图 2B 是在汽车中使用的本发明的优选实施例；

图 2C 是本发明的透视图；

图 2D 是本发明的分解透视图；

25 图 3A 是本发明的电路框图；

图 3B 是根据本发明用来启动图 3A 中系统的振动探测模块；

图 4A 是示出根据本发明的电极总成第一实施例的透视框图；

图 4B 是图 4A 中实施例的平面框图；

图 4C 是示出根据本发明的用于电极总成的第二实施例的透视框图；

30 图 4D 是图 4C 中实施例的修改方案的平面框图；

图 4E 是示出根据本发明的用于电极总成的第三实施例的透视框图；

图 4F 是图 4E 中实施例的平面框图；

图 4G 是示出根据本发明的用于电极总成的第四实施例的透视框图；

图 4H 是图 4G 中实施例的平面框图；

图 4I 是示出根据本发明的用于电极总成的特别优选实施例的透视框

5 图；

图 4J 是图 4I 中电极总成实施例中的一部分的详细截面图；

图 4K 是图 4I 中电极总成另一种实施例中的一部分的详细截面图；

图 4L 是图 4I 中电极总成再一种实施例中的一部分的详细截面图；

图 4M 是图 2D 中实施例中的第二列电极的一部分截面图；

10 图 4N 是图 4I 中电极总成再一种实施例中的一部分的详细截面图。

### 具体实施方式

图 2A 表示通过弹性带 101 从使用者脖子上悬挂的一个电动空气输送机  
15 - 调节器系统 100 的优选实施例。系统 100 形成于外壳 102 之内，外壳优选  
地由重量较轻且易成型的材料制成，例如 ABS 塑料。外壳 102 包括周围空气  
进气口 104 和至少一个、而优选地两个输出口或排气口 106。周围空气从进  
气口 104 进入，从输出口 106 排出，优选地具有较高的湿度，并已经将周围  
空气中的一些颗粒物去除（例如灰尘），且带有安全量的臭氧（ $O_3$ ）。外壳  
20 102 包含一个离子发生器 160，由同样设置在外壳内的电池源 B1 供电。离子  
发生器 160 是独立的，因为除了周围空气，在本发明操作过程中不需要输送  
器外壳之外的任何东西。图 2B 显示设置在车上或者车内的系统 100，例如  
用 Velcro™ 材料设置在汽车的仪表板上。在本实施例中，因为可以使用车辆  
电源，所以优选地可以通过在汽车点烟器辅助电源 113 和外壳 102 上电源插  
25 座 J1 之间的电线 111 向离子发生器 160 供电。图 2B 中的系统 100 可以与图  
2A 中的系统 100 基本相同，除了包含一个可选的机械运动探测器 211。运  
动探测器 211 在附图 3B 中详细示出，当包含该仪表板 109 的汽车运动时，  
可以有利地用于启动系统 100。

图 2C 是系统 100 和外壳 102 的透视图。在外壳 102 内，离子发生器 160  
30 包括至少一个电极 232 的第一列 230 和至少一个电极 242 的第二列 240。第  
二列电极设置在第一列电极的下游方向靠近排气口 106，例如，本发明所产

生的空气流一般是从第一列电极流向第二列电极，然后经排气口 106 流出外壳 102。电极的第一和第二列在离子发生器 160 的输出端之间串联，如图 3A 所示。在图 2C 和 2D 的实施例中，第一列电极 232 是尖锐的部件，而第二列电极 242 是略呈盘状的环形部件，中间带有开口，面对盘面的第一列电极光滑并连续地过渡为环形，这有助于在盘中形成通孔。如下面参照附图 4K 和 4L 所述，环的外形可以是平行的，或者稍微呈锥状，朝排气口趋于收缩。

可选地是，本发明有利地还可以增大输出空气流的湿度，并包括一个靠近至少一个排气口 116 的保湿部件 112，优选地是设置成对空气流呈最小的阻力。在优选实施例中，湿度保持部件 112 是一个空心环状筒，有可能由厚度为 0.125'' 的 Porex™ UHMW X-4901 材料制成，使用者用水来湿润它。这样的材料有聚乙烯基，有毛细作用，能吸收和保存一定量的湿分，如水分。

哮喘病患者希望用哮喘药来弄湿部件 112，以便使空气输出气流干净，含有适当量臭氧，具有较大湿度并能通过在输出空气中的药物来减轻患者的疼痛。

在图 2B 的实施例中，可以用香味剂代替保湿材料，这样可以使车内空气变新鲜。如果需要的话，可以通过 Porex™ 材料和香味剂的材料的组合来实现加湿和使空气变香的功能。

图 2D 是本发明的分解图。外壳 102 可以（但不是必须）包括一个带进气口 104 的上部构件 119，一个带电池仓口 123 的下部构件 121，以及带有排气口 106 和保湿和/或香味材料 112 的可拆卸的前部构件 125。外壳 102 的总尺寸都不是决定性的。在优选实施例中，从上到下的总厚度大约是 1'' (2.5cm)，宽度大约 3.5'' (8.8cm)，长度是 5'' (12cm)。

如下面所述，当例如通过合上开关 S1（或者是等效的，例如模块 211）使系统 100 通电后，离子发生器 160 的高压输出会在第一电极阵列产生离子，该离子被第二电极阵列所吸引。在“输入”和“输出”方向的离子运动将携带空气分子，从而，电动产生电离空气输出流。图 2A 中的“输入”表示吸入带有颗粒物质 60 的周围空气。图中“输出”表示基本去除了微粒物质后干净的空气输出流，颗粒物质被粘在第二列电极表面。在产生电离空气流的过程中，有益的是产生安全量的臭氧(O<sub>3</sub>)。理想地是，外壳 102 的内表面设置有静电屏蔽，以便来减少可检测到的电磁辐射。例如，可以在外壳内设有金属屏蔽，或者在外壳的内部一部分涂覆有金属涂层，以减少这种辐

射。

如图 3A 所示, 离子发生器 160 包括高压发生器 170 用来将输入的低电压, 例如来自电池 B1 中的 6VDC 或者是车用蓄电池的 12VDC, 转换成千伏脉冲。高压发生器 170 优选地包括频率大约 20KHz 的低压振荡电路, 其将低  
5 压脉冲输出到电子开关 200, 例如半导体开关元件等。开关 200 可以开关地将低压脉冲与升压变压器 T1 的输入绕组相连。T1 的次级绕组与输出高压脉冲的高压放大电路 210 相连, 优选地是包括高压脉冲发生器 170 和电路 180 的电路和元件是被制作在外壳 102 内安装的印刷电路板上。

来自高压发生器 170 的输出脉冲优选地峰间至少 10KV, 且具有在半峰  
10 间电压的有效的直流偏压, 频率最好为 20KHz。脉冲串输出优选地具有 10% 的占空比, 这样会提高图 2A 实施例电池的寿命。当然, 不同的峰间振幅、直流偏压、脉冲串波形、占空比和/或重复频率也可以使用。实际上, 100% 的脉冲串 (例如完全的直流高压) 也可以采用, 但会缩短电池寿命。这样, 发生器 170 可以 (但不是必须) 是直流对直流高压发生器。振荡频率没有严  
15 格规定, 但是至少在 20KHz 左右的频率是优选的, 是因为人听不到。

如图 3A 所示, 来自高压发生器 170 的输出与包括第一电极阵列 230 (包括至少一个第一电极 232) 和第二电极阵列 240 (包括至少一个第二电极 242) 的电极总成 220 相连。另如图 3A 所示, 离子发生器 160 还包括电路 180, 电路也可以包括一个时钟电路和一个如发光二极管的可视指示器, 当  
20 离子发生器工作的时候能告知使用者 (当然也可以同时采用声音信号, 或者代替使用)。时钟可以被设定以功能为电源第一次供给 (例如, 用开关 S1) 预定时间, 例如 30 分钟, 然后切断系统 100。当然, 使用者也可以再次通过按下 S1 来得到另外 30 分钟的电离、清洁并带有增加的湿度和/或香味的输出空气流。如果需要的话, 也可以使电路 190 和/或 200 响应使用者按下外壳  
25 102 上的控制装置而输出一个暂时增大的电离空气流。

图 2B 所示的车用实施例中, 可以将图 3B 所示的振动传感器 211 连接在外壳 102 内, 当在使用系统 100 的车辆运动的时候启动系统 100。振动传感器 211 包括一个设置在小容器 215 上的声音或者力探测变送器 213, 在小容器内是金属滚珠 (metal BB) 217 等。传感器 213 可以是直径约为 20mm 的  
30 Keyocera 传感器, 而外壳 215 上到下深度约为 10mm。随着外壳 102 被移动的汽车振动时, 滚珠 217 在容器 215 内哗啦哗啦地响, 声音或者对变送器的

物理冲击被变送器 217 检测到。导线 211 将变送器输出连接到图 3A 的电路中。结果，当系统 100 被插入到汽车点烟器中，即使开关 S1 断开，当汽车以足够大振动移动时，滚珠的响声也会使变送器 213 打开电源，如图 3A 所示。优选地是电路被如此接通一个预定的时间，例如 30 分钟。30 分钟后，  
5 电源关闭，但是当汽车再次产生比较大振动的时候，系统 100 可以再打开 30 分钟。

在一些现代汽车中，机械振动很小，适于当点火开关打开时，系统 100 自动启动。这样，不管汽车什么时候启动，系统 100 都可以工作一个预定的时间（例如 30 分钟或由电路 180 决定），并然后关闭。使用者可以按下 S1  
10 （或者是等同的开关）来重新启动系统 100 工作 30 分钟。

在图 3A 的实施例中，部件 170 的正输出端与第一电极阵列 230 连接，负输出端与第二电极阵列 240 连接。已发现这种连接极性可以很好地工作，包括可以将不需要的声音电极振动或嗡嗡声减到最小。产生从第一电极阵列向第二电极阵列流动的静电空气流。（这个电流在图中用“输出”来表示）  
15 因此，电极总成 220 安装在变送器系统 100 内，以使第二电极阵列 240 靠近输出口，而第一电极阵列 230 靠近输入口。

当从高压发生器 170 输出的电压或者脉冲连接到第一和第二电极阵列 230 和 240 上时，在第一列 230 中的电极 232 的周围产生等离子状场。这个电场电离在第一和第二电极阵列之间的空气，并建立向第二列流动的“输出”空气流。可以理解的是，输入空气流通过口 104 进入，输出空气流通过  
20 口 106 输出。

可以相信，臭氧和离子由第一列电极 232 同时产生，本质上是连接到第一列的发生器 170 的电势所产生的功能。可以通过升高或降低第一列的电势来增加或减少臭氧的生成。将反向电势加在第二列电极 242 上主要加快在第一列产生的离子的运动，产生如图中“输出”所示的空气流。随着离子向第二列运动，认为它们可以推动或移动空气分子向第二列运动。该运动的相对速率可以通过减小第二列电势相对第一列的电势来增加。  
25

例如，如果 10kV 施加到第一列电极上，而第二列电极上没有电势，在第一电极阵列周围会生成离子云（其净电荷为正）。此外，相对高的 10KV 电压会产生相当高的臭氧。通过将相对负的电势加到第二电极阵列上，通过释放离子来移动的空气团的速率就会增加，由于移动离子的动量保持不变。  
30

另一方面，如果需要保持同样的有效输出流（输出）速率而要产生较少的臭氧，示例中的 10KV 电压可以在两个电极之间分配。例如，发生器 170 可以向第一列电极提供+4KV 的电压（或者其他比例），而向第二列电极提供-6KV 电压（或者其他比例）。在这个例子中，+4KV 和-6KV 都是相对于地测量的。可以理解的是本发明需要输出安全量的臭氧。因此，高压优选地是被分成向第一列电极提供+4KV 的电压，向第二列电极提供-6KV 电压。

如上所述，输出流（输出）优选地含有安全量的臭氧以便去除或者至少大致改变细菌、微生物和其他在输出流中的存活（半生命）的物质。从而，当开关 S1 闭合，且 B1 上有足够的工作电势时，高压发生器 170 上的脉冲产生电离空气和 O<sub>3</sub> 的输出流（输出）。当 S1 闭合时，LED 可以在产生电离时发出可视信号。

优选地是，本发明的操作参数可以在制造过程中设定，且使用者不能调节。例如，在部件 170 产生的高压脉冲中增加峰间输出电压和/或占空比能增加空气流速、离子含量和臭氧含量。在优选实施例中，输出空气流速大约是 200 英尺/分钟，离子含量是大约 2,000,000/毫升，而臭氧含量大约 40ppb（高于周围）至 2000ppb（高于周围）。如上所述，将第二电极/第一电极曲率半径 R1/R2 减少到 20 : 1 以下可以降低空气流速，也可以减少在第一和第二电极阵列之间连接的高压脉冲的峰间电压和/或占空比。

实际上，部件 100 由 B1 或汽车电池供电，其上，清洁的电离空气输出流从出口 106 排出。如果部件 112 是被水润湿的，空气流就会增大湿度。如果部件 112 被能散发香味例如可能是松香或薄荷味的物质替代(或附加)，空气闻起来也会新鲜。带有离子和臭氧的空气流可以使靠近装置的使用者所呼吸的空气变得清新，特别适用于封闭区域例如飞机或者汽车座舱。臭氧有利于消除或者至少减弱不需要的某些气味、细菌、微生物等。此外，空气流实际是电动产生的，体现在本发明中没有目的是运动的部件（如上所述，一些机械振动是在某些电极结构内发生。）。优选地是本发明用来输出负离子净剩余，由于这些离子比正离子更有益于健康。

上面已经大致描述了发明的各个方面，下面将描述电极总成 220 的不同实施例。在不同实施例中，电极总成 220 将包括至少一个电极 232 的第一列 230 并还包括优选至少一个第二电极 242 的第二列 240。可以理解的是，电极 232 和 242 的材料应该导电，抵抗施加高压造成的腐蚀作用，且强度能经得



住清洗。

图 4A 示出一种电极阵列 220，其特别适用于从进入的周围空气中去除颗粒物（用 60 表示），其中，第二列 240 中的下游电极 242 具有相对较大的收集表面 244，颗粒物 60 可以静电依附并被聚集在其上面，直到由使用者来清除为止。在本实施例中，第一电极阵列 230 中的电极 232 是金属丝或者是丝状物，优选地是由钨制造。钨足够硬以承受偶尔的清洗，具有较高的熔点以阻止电离击穿，并具有粗糙的外表面，其似乎可以促进有效电离化。另一方面，电极 242 优选地具有高度的抛光外表面，以便减少不希望的点对点辐射。因此，电极 242 优选地由各材料中的不锈钢、黄铜材料制成。

10 电极 232 的抛光表面还利于电极容易清洁。

与 Lee 所公开的现有技术的电极相反，本发明的电极 232 和 242 具有重量轻、易于制造和适合批量生产的优点。而且在此所述的电极 232 和 242 还可以促使电离空气更有效地产生，以及产生安全量的臭氧  $O_3$ 。在图 4A 中总地示出的，湿度和/或香味赋予部件 112 设置在本发明的下游区域上。如果部件 112 用水润湿，通过部件 112 到达输出口 106 的空气就会增加湿度。同样，如果部件 112 含有好闻的气味，通过部件 112 到达输出口 106 的空气就会散发更好闻的气味。

15

如图 4A 和 4B 所示，高压发生器 170 连接在第一电极阵列 230 和第二电极阵列 240 之间，如所指出的，来自发生器 170 的高压脉冲会产生电离空气流，电离空气流从第一列向第二列流动（由中空箭头“输出”表示）。如此，电极 232 可以称作发射电极，而电极 242 可以称作一个接收电极或者加速电极。输出流优选地还包括安全量的  $O_3$ ，并能从出口 106 输出。

20

根据本发明，优选地是，高压发生器的正极输出端或出口连接到电极 232 上，高压发生器的负极输出端或出口连接到电极 242 上。据信，发出离子的净极性是正性的，例如，发出比阴离子多的阳离子。无论如何，优选的电极总成电连接器减少了由与极性（也就是说更换正负输出口连接）相比的电极 232 所产生的可以听见的嗡嗡声。

25

然而，虽然阳离子的产生导致相对安静的空气流，从健康的角度来说，理想的是，输出空气流中富含阴离子，而不是阳离子。然而，需要指出的是，在一些实施例中，高压脉冲发生器的一个出口（优选地是阴极出口）实际上是周围空气。从而，第二列中的电极就不需要通过导线与高压发生器相连。

30

尽管如此，在第二列电极和高压脉冲发生器一个输出口之间在本实施例中通过周围空气建立“有效连接”。

在图 4A 和 4B 的实施例中，电极总成 220 包括丝状电极 232 的第一列 230，而第二列 240 包括 U 形的优选地是中空的电极 242。在优选实施例中，  
5 包括第一列的电极的数量  $N1$  优选地不同于包括第二列的电极数量  $N2$ 。在所示的很多实施例中， $N2 > N1$ 。然而，在图 4A 中，如果需要的话，附加第一电极 232 被加到电极 230 的外端上，以便  $N1 > N2$ ，也就是说五个电极 232 对四个电极 242。

电极 242 由片状金属制成，优选地是不锈钢，尽管也可以采用黄铜或其他  
10 其他的片状金属。片状金属容易形成为限定一侧面区域 244 和球状凸出区域 246，用于中空的延伸的“U”形电极 242。虽然图 4A 显示的是第二列 240 中四个电极 242 而第一列 230 中三个电极 232，如所指出的，在每个阵列中可采用其它数目的电极，优选地保持如图所示的对称交错结构。在附图 4A 中可以看到虽然颗粒物 60 存在于进入（输入）空气，流出（输出）空气  
15 基本上没有颗粒物，它们都粘附由第二列电极所提供的优选地较大表面上（见图 4B）。

如图 4B 中所示，在电极阵列间的间隔结构相交错使得第一列电极 232 到两个第二列电极 242 的距离相等。这种对称交错结构被发现是特别有效的电极布置。优选地是，交错结构是对称的，在于在相临电极 232 或 242 彼此  
20 分开一定的距离  $Y1$  和  $Y2$ 。然而，也可以采用不对称结构，这样离子发出和空气流动会减弱。而且，电极 232 和 242 的数量也可以与所示的不同。

假设系统 100 的整体尺寸大约是 6''（15cm）高、4''（10cm）宽、1''（2.5cm）厚。在图 4A 中，典型尺寸如下：电极 232 的直径大约 0.08mm，距离  $Y1$  和  $Y2$  都是 16mm，距离  $X1$  大约是 16mm，距离  $L$  大约是 10mm，  
25 而电极高度  $Z1$  和  $Z2$  都是 12cm。电极 242 的宽度  $W$  优选地是 4mm，构成电极 242 的材料的厚度大约是 0.5mm。当然也可以采用其它尺寸。优选地是电极 232 在尺寸上稍小以利于建立所需高压区。另一方面，电极 232（以及电极 242）也要足够坚固以抵抗偶尔的清洗。

第一列 230 中的电极 232 通过导体 234 连接到高压发生器 170 的第一（优  
30 选地是阳极）输出口，而第二列 240 中的电极 242 通过导体 244 连接到高压发生器 170 的第二（优选地是阴极）输出口。各电极电连接到导体 234 或 244

相对来说就并不重要。这样,通过图 4B 的例子描述了用导体 244 在球形末端 246 内部与电极 242 连接,其它的电极通过电极 244 上的导体 244 连接起来。也可以在电极的内表面建立不同电极 242 之间的电连接,不会损害向外流出的空气流。

- 5 优选地是,至少一个电极总成 240 可以很容易地从外壳 102 内移出以便清洁,例如,从电极表面除去堆积的颗粒物质 60。这样,外壳 102 就要带有使用者可以移动的第二列 240,或者外壳具有可拆卸的特性,以便使使用者能接近第二列,以对其进行所需要的定期清洁。

- 10 参照图 4A 和 4B 所示的电极结构,和这里所示的其他结构,电极 232 的有效电场辐散半径和最近的电极 242 的有效半径之比最少约为 15 : 1, 优选地至少为 20 : 1。这样,在图 4A 和 4B 的实施例中,比例  $R2/R1 \approx 2\text{mm}/0.04\text{mm} \approx 50 : 1$ 。其它的尺寸也可以用在其它的结构中,但是优选地最小值  $R2/R1$  保持在 15 : 1 左右。

- 15 在这里所述的这个和其它实施例中,电离会发生在第一电极阵列 230 的较小电极 232 上,高压电弧产生臭氧。例如,增大来自高压发生器 170 的脉冲的峰间振幅和/或占空比可以增加在电离空气输出流中的臭氧含量。如果需要,用户控制器 S2 可用于通过改变(以安全的方式)振幅和/或占空比来稍微改变臭氧含量。获得这样控制的具体电路在现有技术中是公知的,不需要在这里详细介绍。

- 20 注意,在图 4A 和 4B 中至少有一个输出控制电极 243 优选地电连接到与第二列电极上相同的电势上。电极 243 优选地侧面形成尖锐形状,例如三角形。电极 243 上的尖点会导致大量阴离子的产生(因为电极连接到相对为负的高压上)。这些阴离子中和阳离子,否则存在于输出空气流中,这样“输出”流就会有净阴离子。电极 243 优选地是不锈钢、铜或其他导体,优选地  
25 20mm 高,在底部 12mm 宽,其它的形状和/或尺寸也可以采用。

尖电极 243 的另一个优点是它们可以固定安装在系统 100 的外壳内,这样在清洁系统的时候就不容易被使用者的手碰到。否则,电极 243 的尖端很容易造成割伤。一个电极 243 能提供足够输出阴离子,但是也可以使用更多的电极。

- 30 下面将描述图 4C 和 4D 所示的电极结构。在图 4A 和 4C 所示的实施例中,每个 U 形电极 242 都有两个能够促进电离空气和  $O_3$  有效电输送的尾端。

注意是在尖电极区域 243' 上尾端的至少一个部分。电极区域 243' 有助于促进阴离子的输出, 以图 4A 和 4B 相同的方式。然而, 注意当使用者使用布或其它东西擦拭电极 242 清除上面的颗粒物质时, 很可能会割伤自己。在图 4C 及以下的图中, 为了方便说明, 省略了颗粒物质。然而, 从图 2A—4B 中可以看出, 颗粒物质将存在于进入的空气中, 而在输出的空气中基本没有。如

5 上所述, 颗粒物质 60 一般将被静电吸附在电极 242 的表面区域上。

应注意, 图 4C 和 4D 表示了被截去顶端的电极 242 的形式。而图 4A 和 4B 实施例中的尺寸 L 是大约 10mm, 在图 4C 和 4D 中, L 被缩短到大约 5mm。图 4C 中的其它尺寸优选地与图 4A 和 4B 的尺寸相同。在图 4C 和 4D

10 中, 在电极 242 的尾端上包括尖状区域 246 能促进电离空气流的更有效生成。应理解的是, 通过更短的尖端形状, 图 4C 中的第二电极阵列 240 结构比图 4A 和 4B 中的结构更坚固。在上面已经说过, 第一和第二电极阵列的对称交错结构优选地也用于图 4C 中的结构中。

在图 4D 的实施例中, 由标号 242-1 和 242-2 表示的最外面的第二电极

15 基本没有最外面的尾端。在图 4D 中的 L 优选地约是 3mm, 其他的尺寸与图 4A 和 4B 的尺寸相同。而且, 在图 4D 中实施例的 R2/R1 比例优选地超过 20 : 1。

图 4E 和 4F 表示的是电极总成 220 的另一个实施例, 其中第一电极阵列包括一个单个丝状电极 232, 而第二电极阵列包括单独一对弯曲的横截面为

20 “L” 形电极 242。与上述实施例中的典型尺寸不同, 本实施例中的典型尺寸  $X1 \approx 12\text{mm}$ ,  $Y1 \approx 6\text{mm}$ ,  $Y2 \approx 5\text{mm}$ ,  $L1 \approx 3\text{mm}$ 。R2/R1 比例还是大于 20 : 1。在图 4E 和 4F 中电极总成 220 中包括较少的电极会提高结构的经济性, 并易于清洁, 虽然也可以采用一个以上的电极 232 和两个以上的电极 242。本实施例也采用上述的对称交错结构, 其中电极 232 到两个电

25 极 242 的距离相等。

图 4G 和 4H 表示的是电极总成 220 的另一个实施例。在本实施例中, 第一电极阵列 230 是一段大度的金属丝 232, 而第二电极阵列 240 包括一对棒状或筒状电极 242。与上述实施例相同, 电极 232 到两个电极 242 的距离优选地也对称相等。丝状电极 232 优选地是 0.08mm 的钨丝, 而筒状电极 242

30 优选地是 2mm 直径的不锈钢。这样, 在本实施例中, R2/R1 比例为 25 : 1。其他的尺寸与其它结构如图 4E、4F 中的相似。当然电极总成 220 也可以包

括一个以上的电极 232 和两个以上的电极 242。

一个更加优选实施例示于图 4I—4K 中，并也在图 4L 中进一步示出。参照图 4I，上游或者第一电极阵列 230 包括第一和第二销状或尖电极 232，下游与第一电极阵列 230 大致同轴地设置第二电极阵列 240 中的第一和第二环状电极 242。注意第一列电极 232 可以是尖锐状、销状或锥状，且可以设置一个以上的第一列电极 232 来对应单个的第二列电极 242。优选的是，每个第二列电极 242 都有光滑的圆形内部开口 246。面对电极 232 的电极表面 242 平滑并连续过渡到这个开口，以形成环形区域 247，见图 4J—4N。构成第二列电极 242 的材料围绕这个开口，优选地是开口和电极 232 的尖端或锥形端同轴。

注意颗粒物质 60 可以向面向下游的电极 242 的表面(例如，朝向尖锐的电极 232)电动输送，并趋于静电吸附在那里。优选地电极 232 是钨，而电极 242 是不锈钢的。在上述的各种电极实施例中，上游电极 232 优选地是钨，因为这种材料能经受电离时的高温。相反，下游电极 242 典型的是机械加工或制造的，并将由比钨更易加工，但是更耐用的材料制成，优选地是不锈钢。

图 4I 也表示了一个设置在靠近电极阵列下游区域，优选地在第三电极 242 下流的部件 112。部件 112 带有环形开口 113。部件 112 长度  $L_1$  大约为 1" (2.5cm)，环形开口直径大约是 0.5" (1.2cm)。在优选实施例中，部件 112 环形开口的直径大于电极 242 上形成的开口 249 的直径  $D'$  (大约是 0.375" 或 9.5mm)。如果使用 Porex™ 材料或类似的含水份材料，且材料被水润湿，从本发明排出的空气流的湿度就会比周围空气增加 10% 到 20%。在周围空气特别干燥的飞机机舱的环境中 (且气味浑浊并且有细菌)，如果使用者能产生并呼吸到带有臭氧和高湿度的空气，就会使空中旅行或者汽车旅行变得更愉快。如上所述，部件 112 也可以用药物润湿，或由后者替代，例如用于哮喘病人，或者也可以含有可以提高输出空气香味的化学物质。

如图 2D 所示，部件 41 优选地是 Porex™ 材料 112 制成的圆筒，可以从后部 (电极 242 暂时移开) 插入到外壳部分 125 的塑料圆筒 131 内。外壳部件 125 可以被使用者从剩余的外壳上移开，其上的材料 112 可以被水、药物、香味材料等润湿。然后将外壳部件 125 安装到剩余的外壳上。

图 4I—4N 中实施例的典型尺寸是  $L_1 \approx 10\text{mm}$ ， $X_1 \approx 9.5\text{mm}$ ， $T \approx 0.5\text{mm}$ ，而开口 246 的直径大约是 12mm。尺寸  $L_1$  优选地足够长，以便电

极 232 的上游部分（例如图 4I 中的左侧部分）不会与电极 232 和接收电极 242 之间的电场发生干涉。然而，如图 4J 所示，有效  $R2/R1$  比例取决于电极 232 的尖端形状。而且，在优选实施例中，这个比例大于 15 : 1，更优选的是大于 20 : 1。在图 4J—4N 中虚线表示理论上的电力线，从发射电极 232 中散发出来，并终止在接收电极 246 的弯曲表面上。优选地是，该场的范围是在电极 232 和 242 同轴轴线的  $\pm 45^\circ$  内。另一方面，如果电极 242 上的开口和/或电极 232 和 242 的形状对于同轴轴线上的角来说太小了，空气流动就会被不适当地抑制。

图 4 I 所示的环-销状电极总成结构的另一个优点是环形电极 242 面向上游的平坦表面区域能对空气中所携带的颗粒物 60 提供足够大的吸附表面，而且很容易清洗。而且，图 4I—4N 所示的环-销状结构还能比现有技术或图 4A—4H 中的结构产生更多的臭氧。例如，图 4A—4H 中的结构能产生大约 50ppb 的臭氧，而图 4I 中的结构可以产生大约 2000ppb 的臭氧。

在图 4J 中，示出图 4I 中电极 242 中间部分的详细剖面图。如图 4J 所示，靠近电极 242 中心开口 249 的弯曲区域 246 构成了在电极 242（在上面能收集颗粒物）的平坦区域和环形区域 247 之间的平滑过渡，通过该环形区域 247，清洁的电离空气流通过电极 242。在图 4K 中，环形区域 247 相对图 4J 的实施例延长了，截面为环形的区域可以定义为一个圆筒。例如，与之相比，图 4L 中的环形区域 247，从截面看是一个收敛的锥形，如，区域的相对面相互不平行，而是趋向于收敛成窄的排出开口。

在图 4I—4N 中不同实施例中，在电极 242 平坦表面和环形区域内部之间的相对光滑连续的过渡有助于空气的流通。而且，如此形成的连续的表面还提供了所容许大表面，从电极 232 末端到表面的许多电离通道具有相同的长度。这样，当电极 232 的末端（或者发散端）是尖的或者锋利的，且小到能集中电极阵列之间的电场，电极 242 附近的区域优选地提供很多等距的交互电极阵列路径。图 4I—4M 中的结构所得到的大约 90 英尺/分的高排出流速和 2000ppb 范围的臭氧的排放可以保证高的工作效率。

图 4M 是前外壳部件 125 的圆筒部分 131 一部分的剖面图，示出优选的塑料外壳部分 131，该外壳部分内材料 112 的保湿圆筒，粘接在外壳部分 131 的后部（例如，面向销状电极 232）的唇状环电极 160 之间的关系。使用者只需从外壳的剩余部分上移开外壳部分 125，使水或其他液体从开口 106 流

过来完全润湿材料 112，并然后将外壳 125 插入外壳 102 的剩余部分。外壳部分 125 通过弹簧加载机构固定在外壳 102 中，在需要的时候使用者可以通过外壳 102（在图 2D 中未示出）下表面上的滑动机构来松开该机构。一旦被水（或其他液体）充分湿润，部件 112 就能够用来增加本发明所输出的清洁空气湿度一个或两个小时，此后必须重新润湿部件 112。

在图 4N 中，一个或者多个尖电极 232 被碳纤维的导电块 232'' 所取代，块具有一个带有突出纤维 233-1 …… 233-N 的末端表面，突出纤维呈“钉板状”。突出纤维每个都可以充当发射电极，并提供大量的发射表面。经过一段时间，一些或所有的电极会逐渐消耗掉，其上的石墨块 232'' 将被换掉。除了石墨以外的其他材料也可以用于块 232'' 上，只要该材料具有带突出导电纤维例如 233-N 的表面。

可以理解，若需要，申请人的第一列销状或者尖电极可以用在图 4A—4H 中的第二列电极上。而且，申请人的第二列环状电极也可以用在图 4A—4H 中的第一列电极上。例如，在图 4A—4H 的实施例的改进中，每个丝状或筒状电极 232 被一系列串联的销状电极（例如，如图 4I—4K 所示）代替，而第二电极阵列保持如图所示。通过相同的方式，在图 4A—4H 实施例的另一改进中，第一列电极如图所示，但是每个第二列电极 242 都被一系列串联的销状电极所代替（如图 4I—4K 所示）。

如上所述，离子的净输出受在输出端优选地是第二列电极下游端放置的偏压部件影响。如果没有合适的离子输出流，这样的部件可以获得基本中和。可以理解，如果需要的话，本发明也可以调整成在不产生臭氧的情况下产生离子。实际上，通过使用加湿部件 112 来增加输出空气的湿度就会稍微减少臭氧含量。

总之，当使用内部电池工作的时候，如果需要的话，本发明可以提供数小时含有安全量臭氧和增加了 10% 至 20% 湿度的清洁空气。如果需要的话，空气输出流可以增加除水之外的液体，例如吸入剂或其他物质。如果需要的话，本发明还可以使用外部电池例如汽车 12V 电池。虽然优选实施例包括两对电极，可以理解，本发明也可以采用更多或者更少的电极。

在不违背随后的权利要求所限定的本发明的主题和精神的情况下，可以在已经公开的实施例上作出改进和变形。

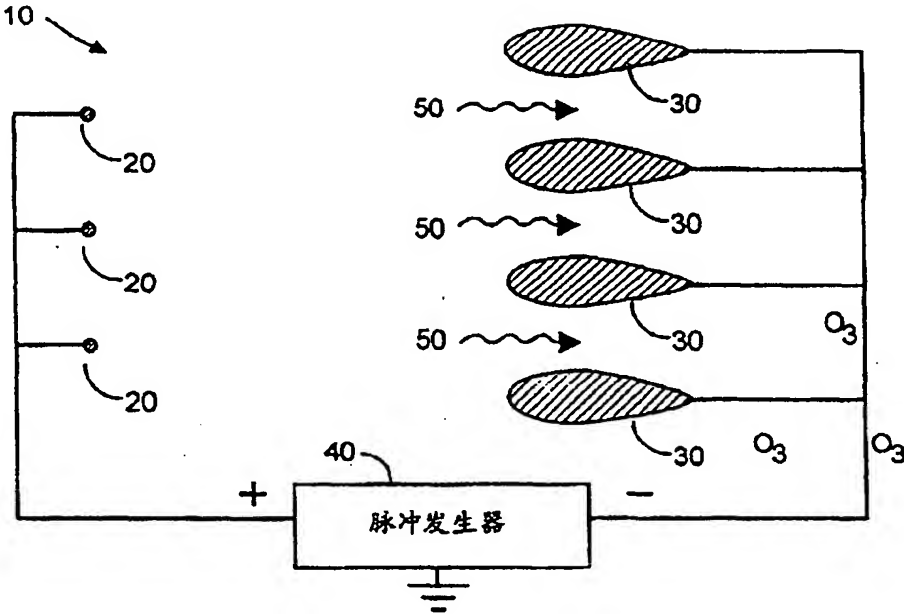


图 1A

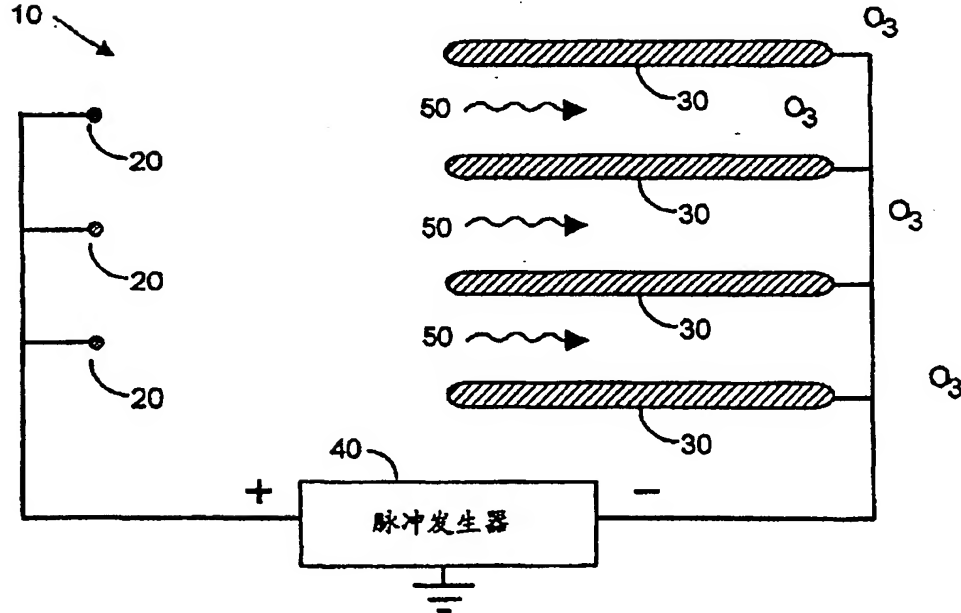


图 1B



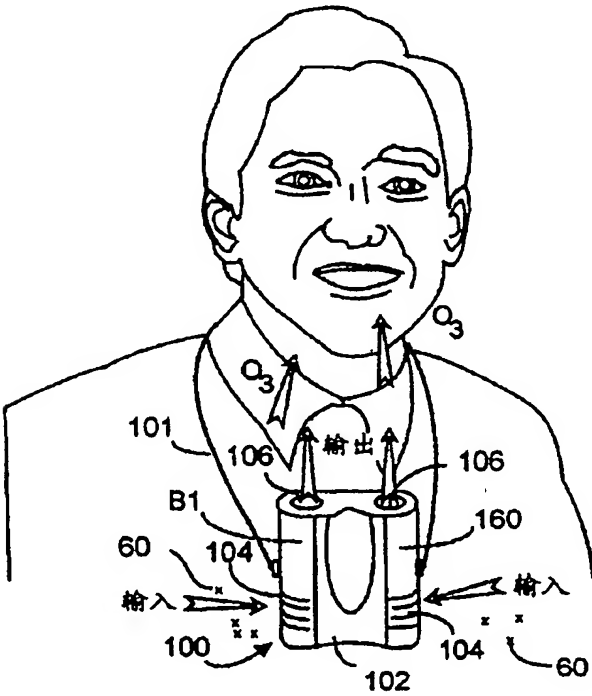


图 2A

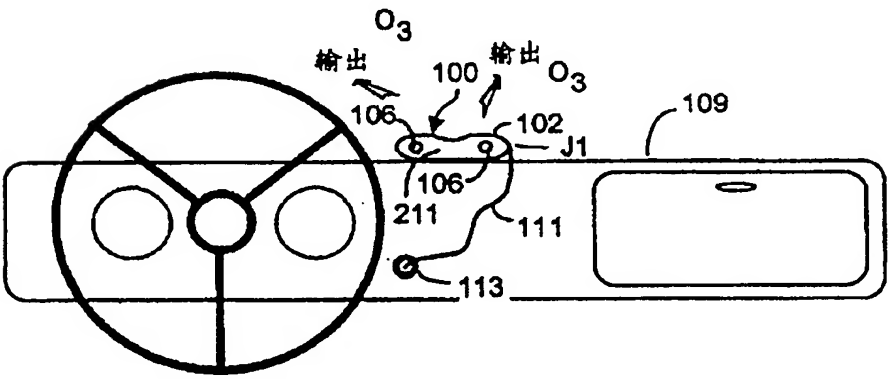


图 2B

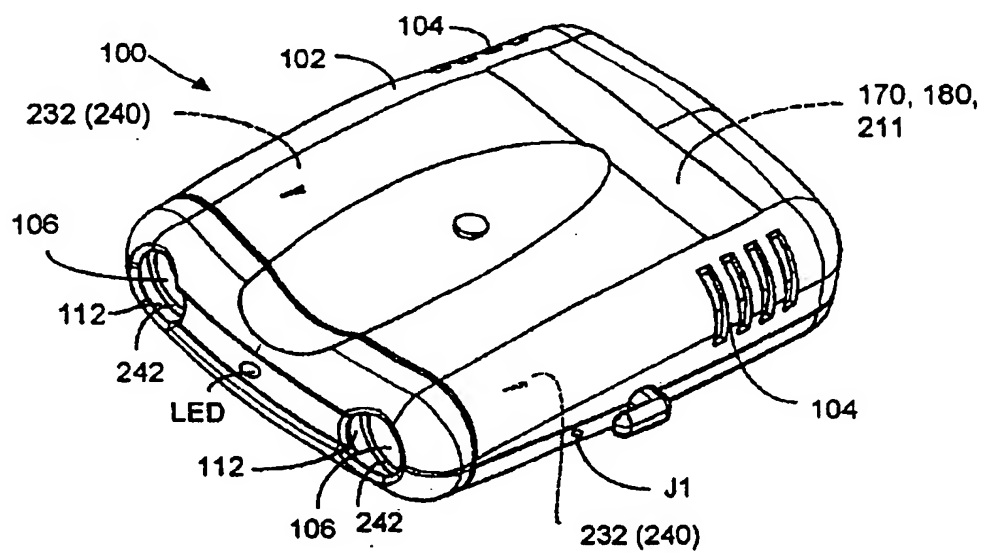


图 2C

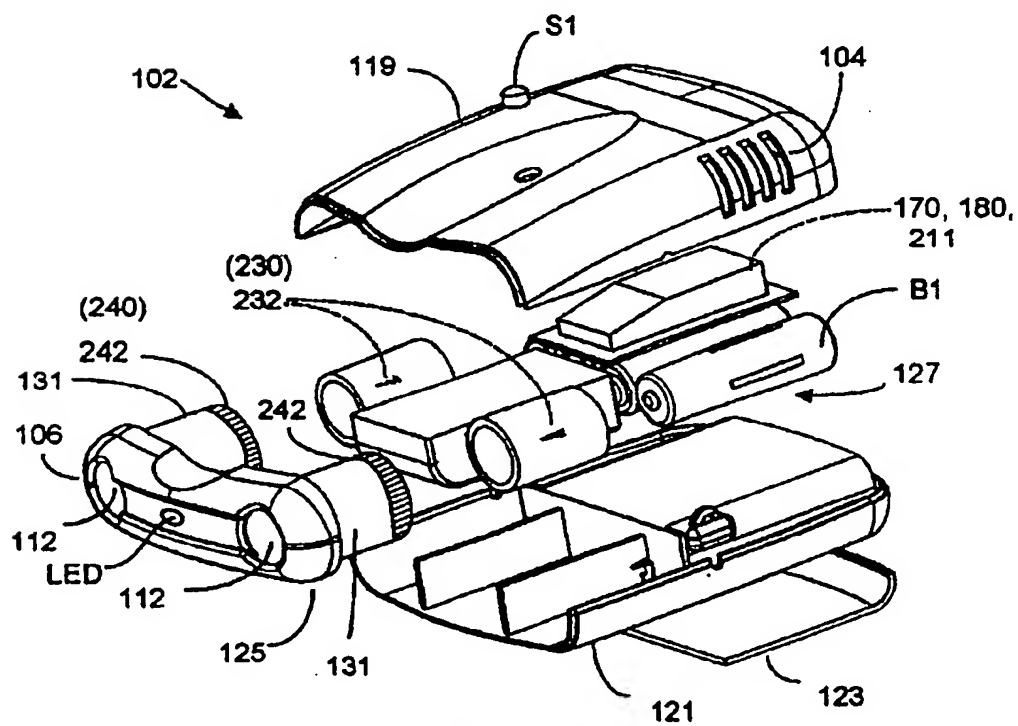


图 2D

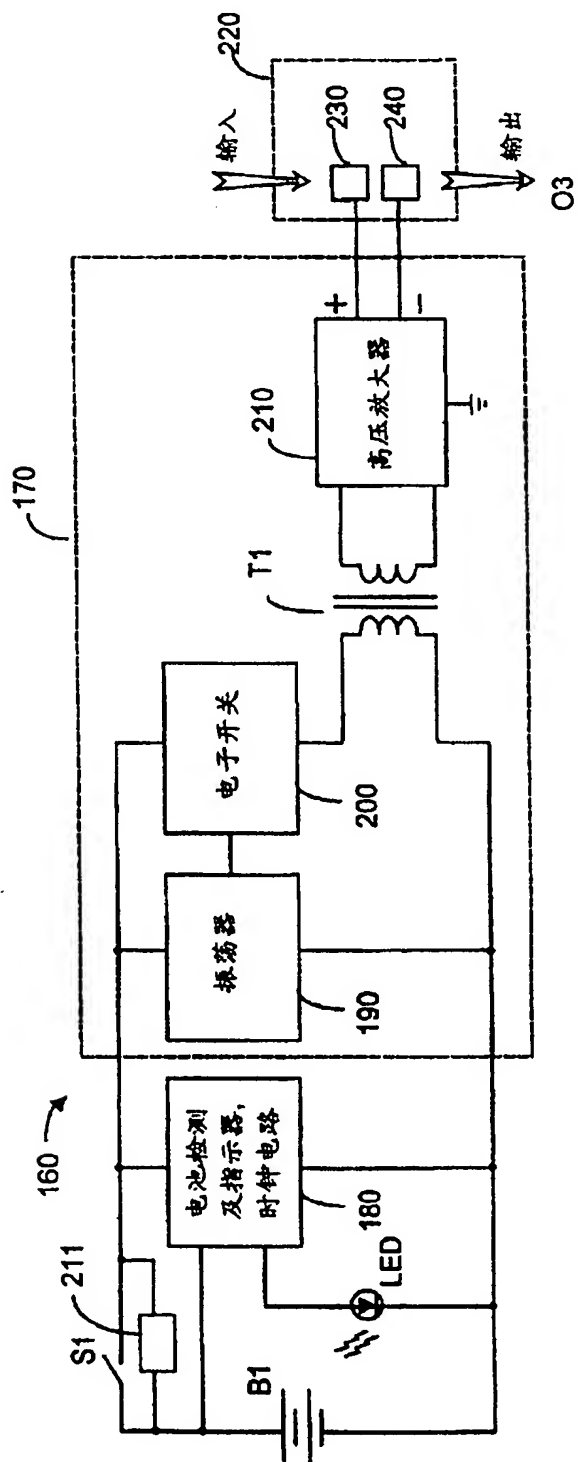


图 3A

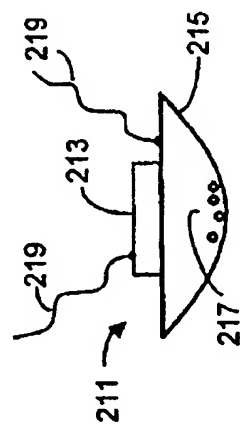


图 3B

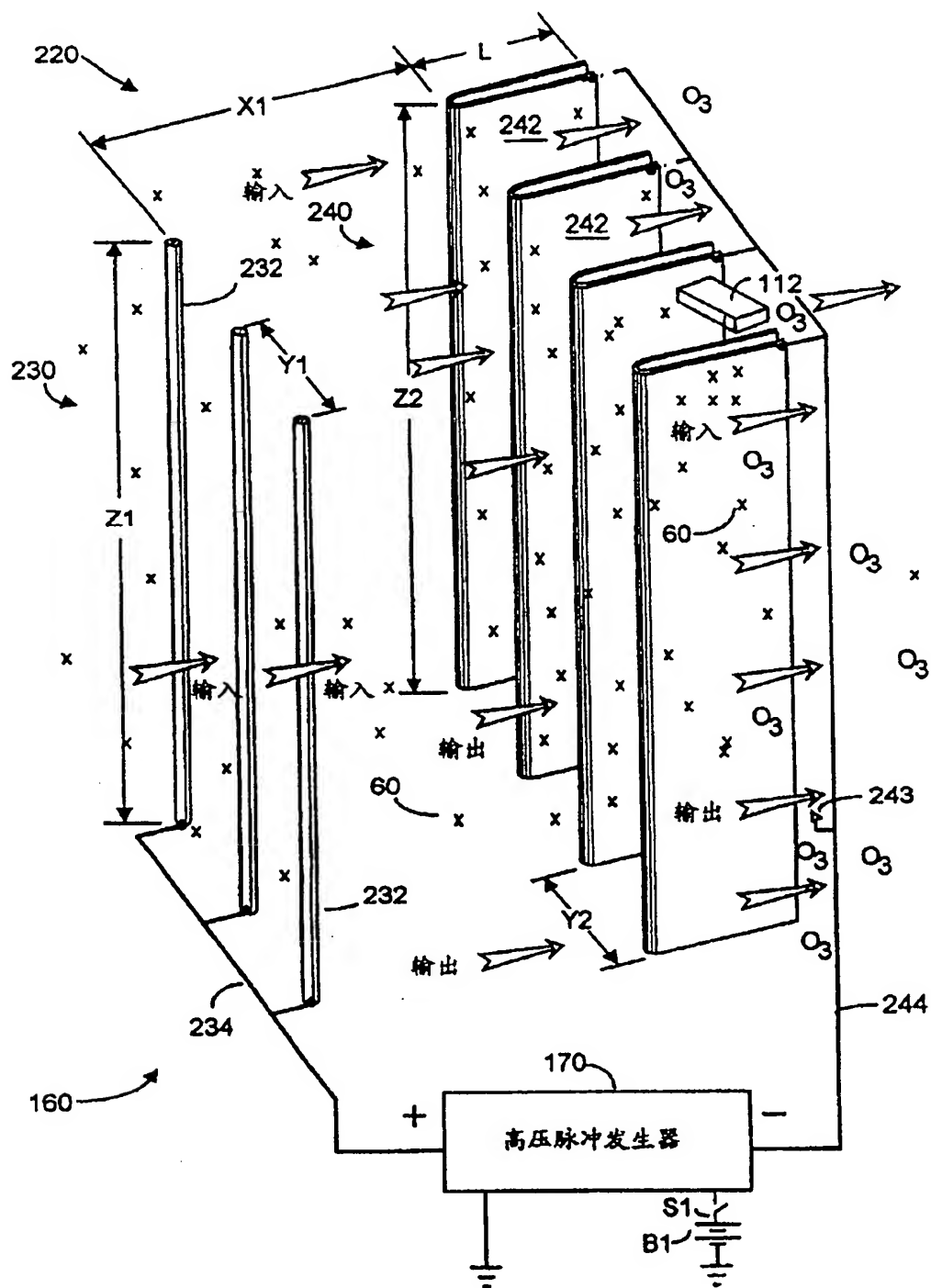


图 4A

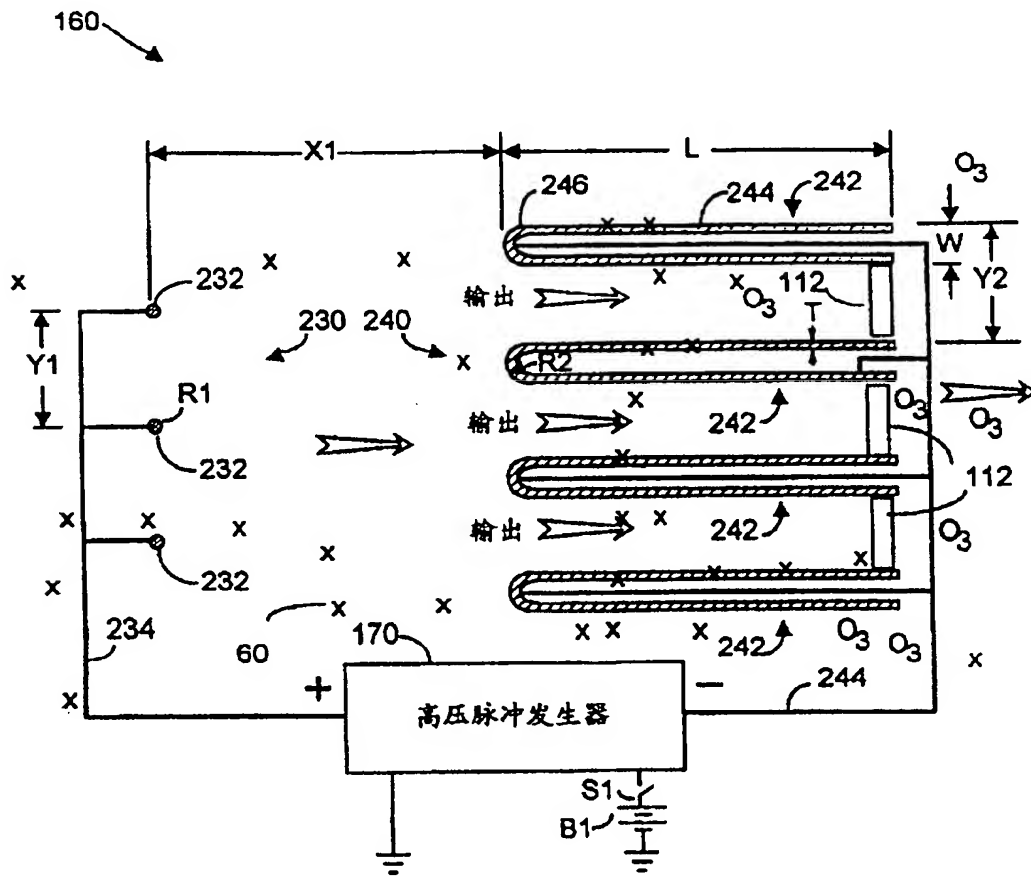


图 4B

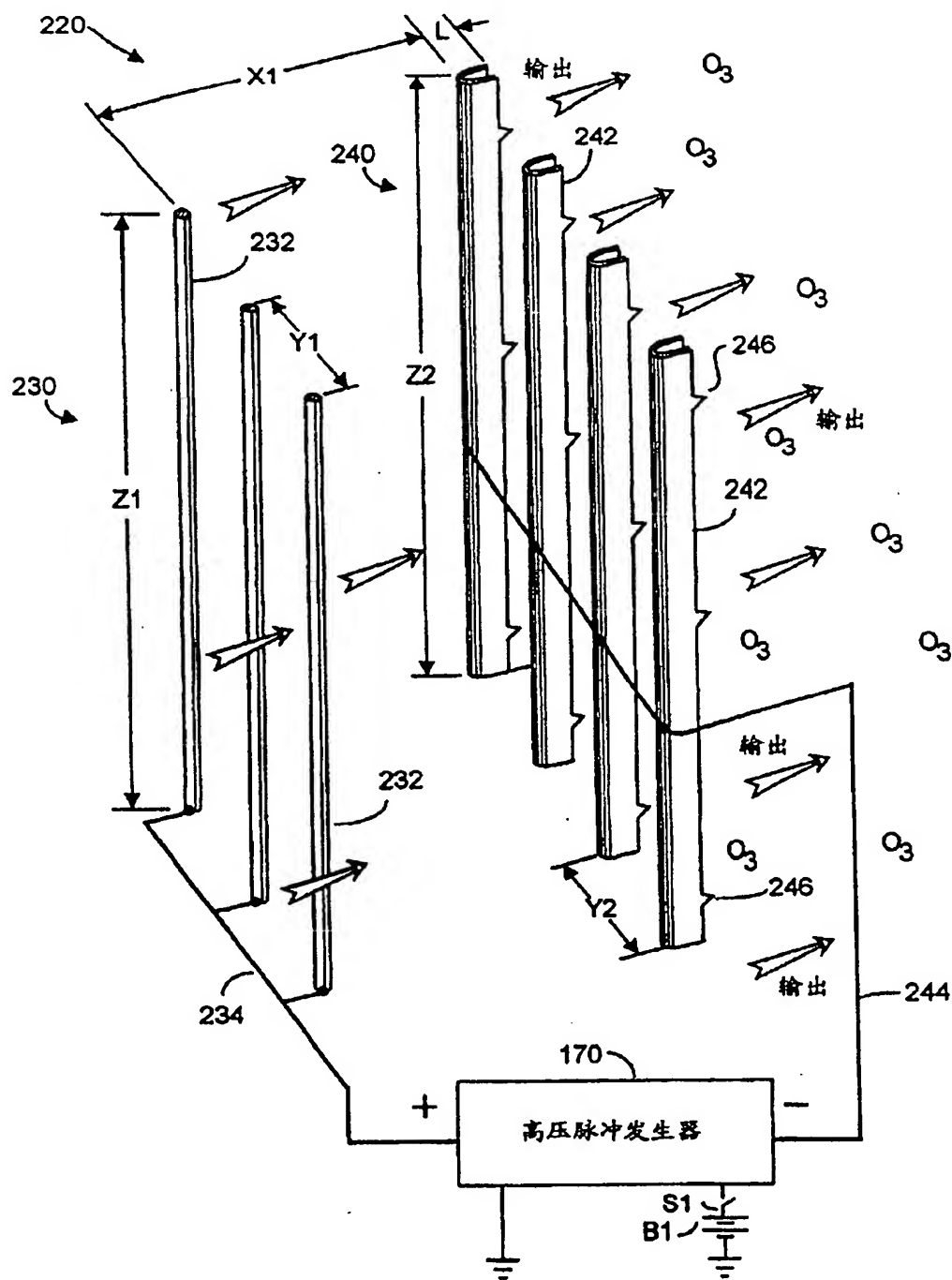


图 4C

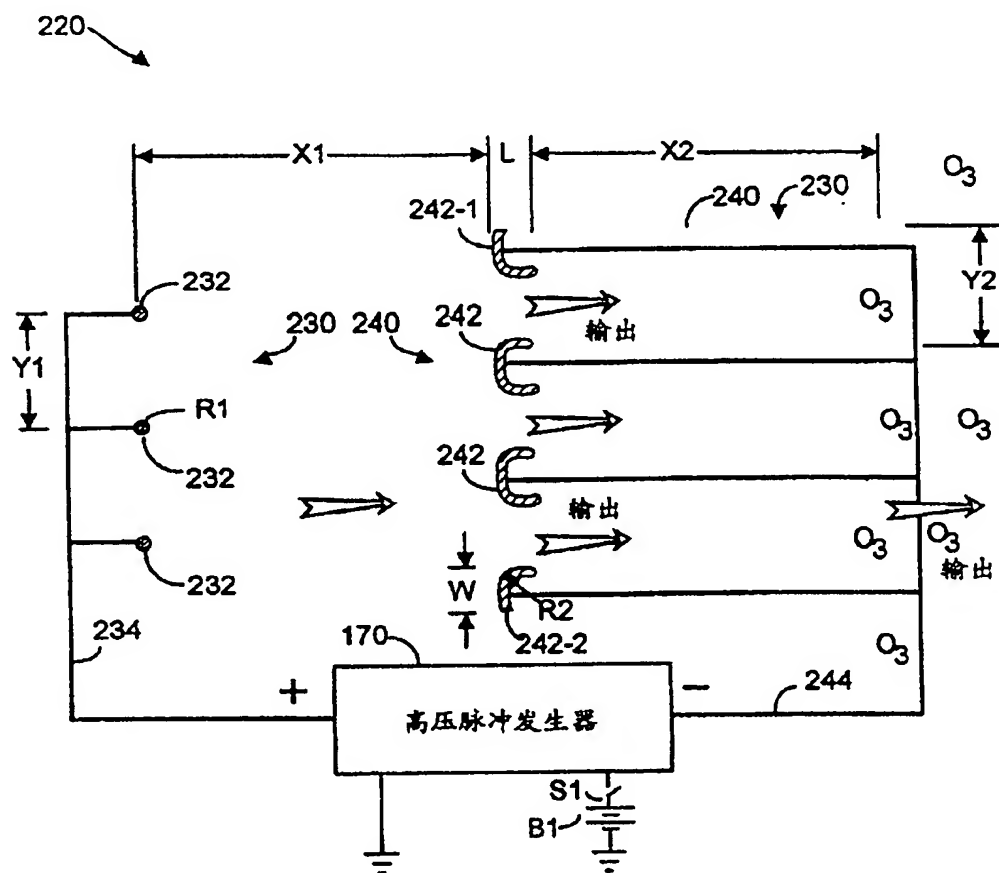


图 4D

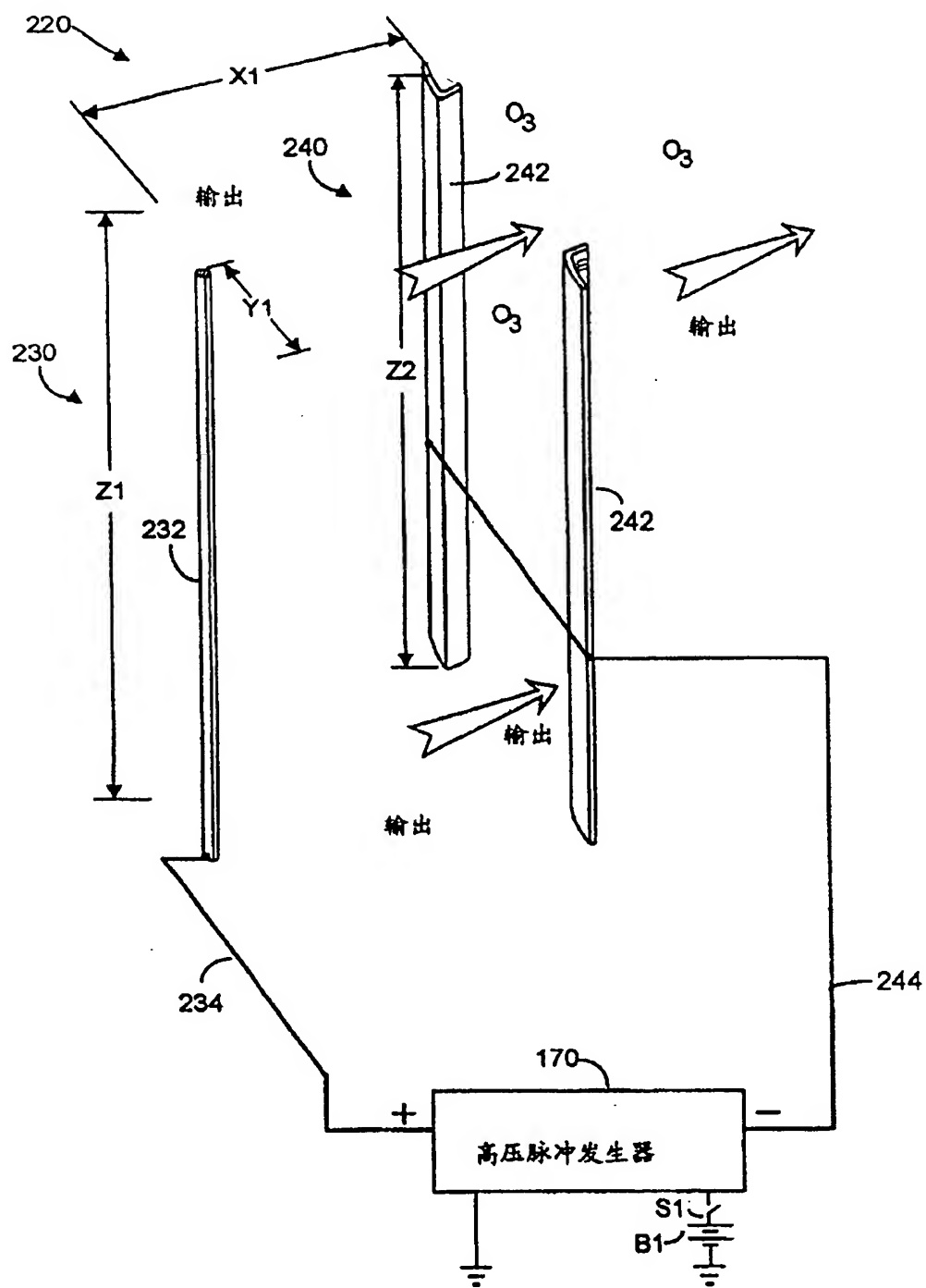


图 4E



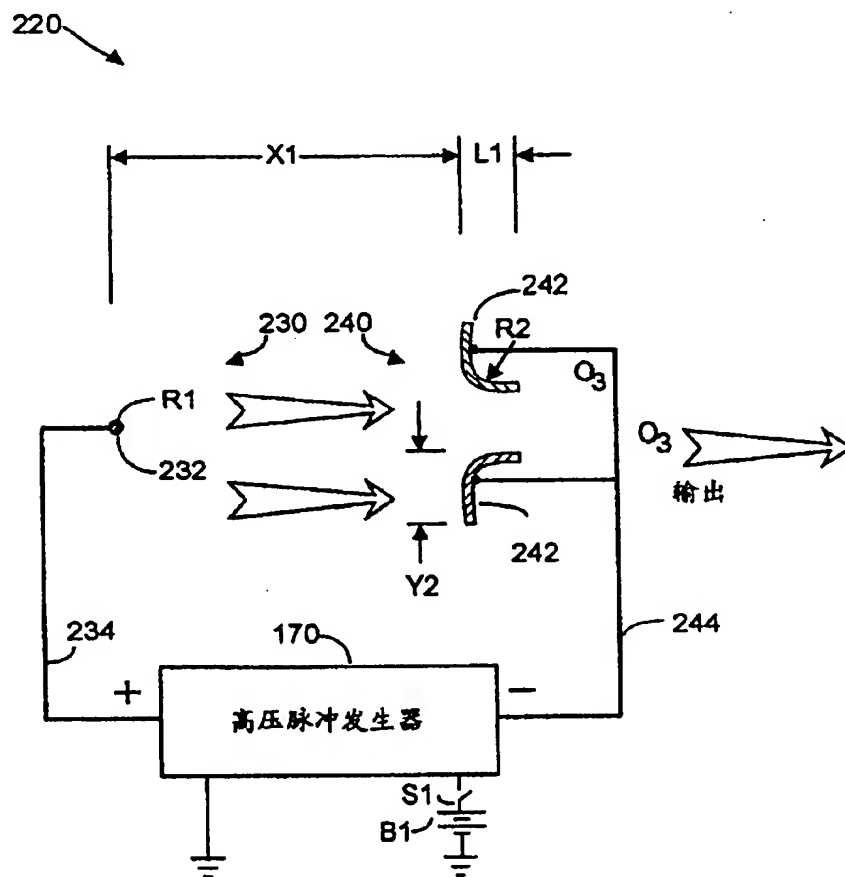


图 4F

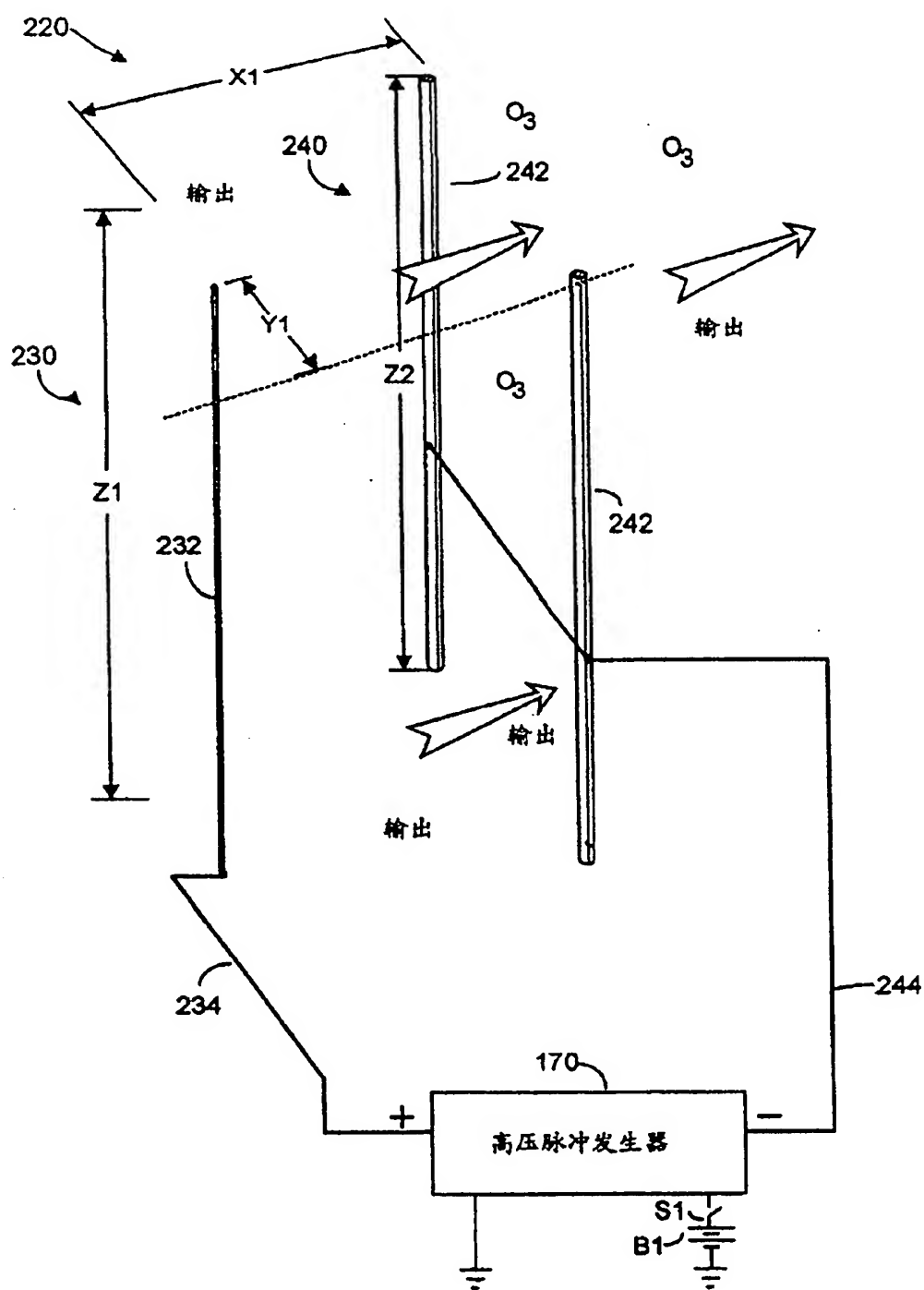


图 4G

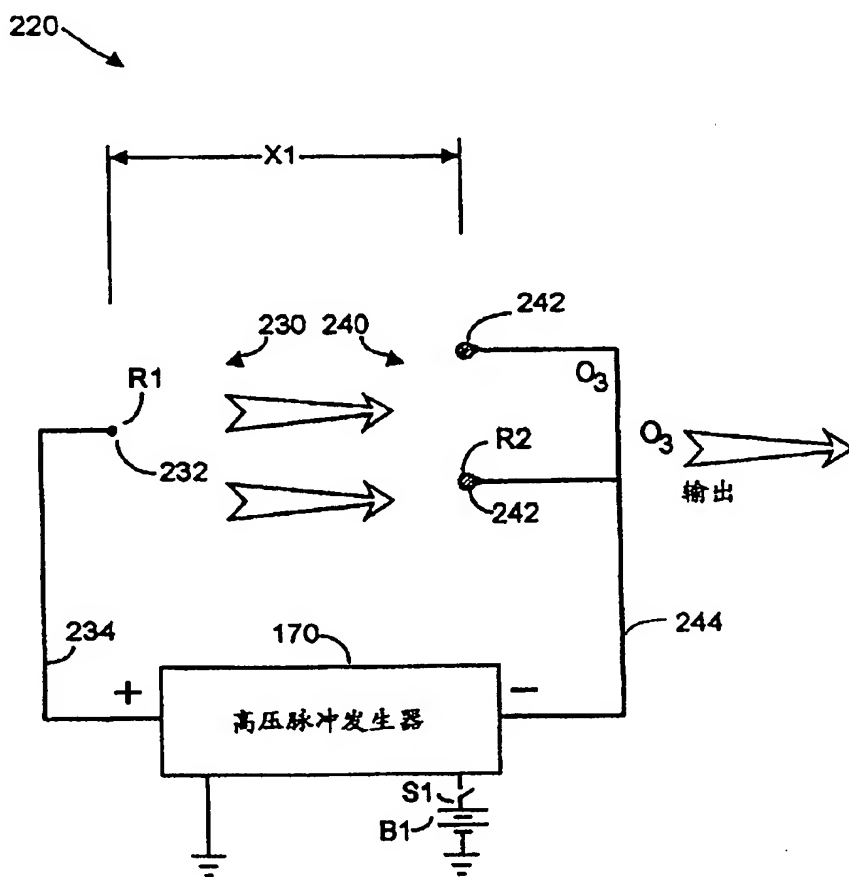


图 4H



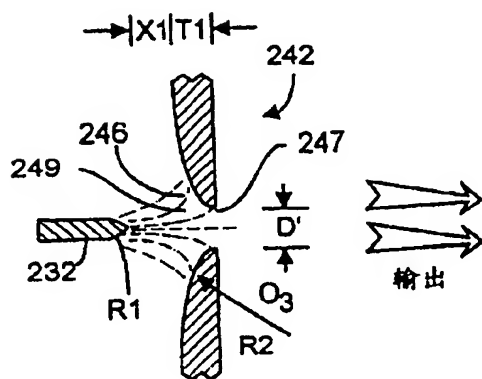


图 4J

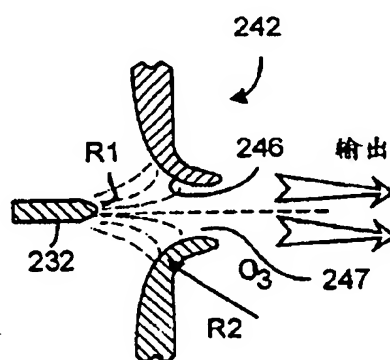


图 4K

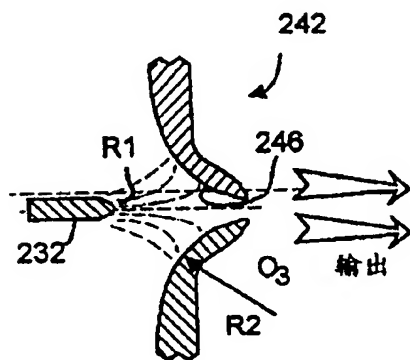


图 4L

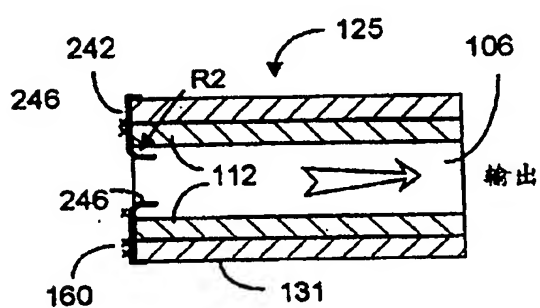


图 4M

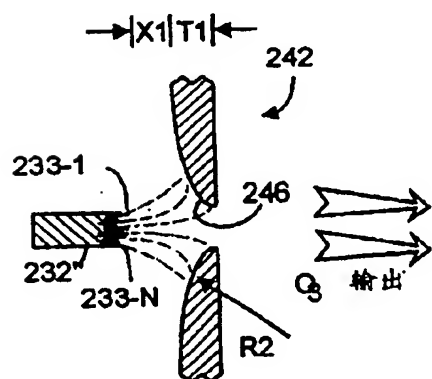


图 4N